



دانشگاه علوم پزشکی

و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته آمار زیستی

عنوان:

مقایسه روش رگرسیونی و جورسازی نمره گرایش در برآورد اثر استفاده از دست

دندان پارسیل و کامل بر روی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان

توسط:

امیر حسین نکویی

استاد راهنما: دکتر مقدمه میرزایی

اساتید مشاور:

دکتر آرش شهروان | دکتر شهلا کاکویی | دکتر نعمیه هاشمی نژاد

سال تحصیلی: بهمن ۹۹



بسمه تعالی

تاریخ ۱۴۰۱/۰۱/۰۹

شماره ۱۳۹۰/۰۱/۰۹

صورتحلیسه دفاع از پایان نامه

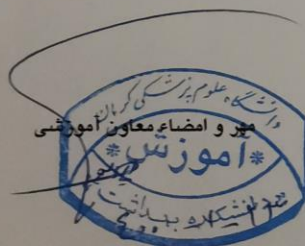
دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تحصیلات تکمیلی دانشگاه

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی خواهشمند است نظر خود را در مورد پایان نامه آقای امیرحسین نکویی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آمار زیستی تحت عنوان "مقایسه روش رگرسیونی و جور سازی نمره گرایش در برآورد اثر استفاده از دست دندان پارسیل و کامل بر روی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان" به راهنمایی خانم دکتر مقدمه میرزایی اعلام نمائید. در ساعت ۱۶ روز شنبه مورخ ۹۹/۱۱/۱۸ با حضور اعضای محترم هیات داوران متشکل از:

سمت	نام و نام خانوادگی	امضا
الف: استاد(ان) راهنما	خانم دکتر مقدمه میرزایی	
ب: استاد(ان) مشاور	آقای دکتر آرش شهروان خانم دکتر شهلا کاکویی خانم دکتر نعیمه هاشمی نژاد	
ج: عضو هیات داوران (داخلی)	خانم دکتر تانیا دهش	
د: عضو هیات داوران (خارجی)	آقای دکتر یونس جهانی	
ه: نماینده تحصیلات تکمیلی	آقای دکتر حمیدرضا توحیدی نیک	

تشکیل گردید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه عالی و نمره ۱۹،۳۱ از نمره ۲۰ مورد تأیید قرار گرفت.



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست جداول.....	ح
فهرست نمودارها.....	ح
فهرست ضمائم و پیوست ها.....	د
چکیده.....	۹
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- بیان مساله	۳
۱-۲-۱- استنتاج علی و مطالعات مشاهده ای	۳
۳-۱- اهمیت موضوع	۹
۴-۱- اهداف پژوهش	۱۰
۱-۴-۱- اهداف کلی	۱۰
۲-۴-۱- اهداف جزئی	۱۰
۳-۴-۱- اهداف کاربردی	۱۱
۱-۵-۱- فرضیات و سوالات موضوع پایان نامه	۱۱
فصل دوم.....	۱۴
بررسی متون.....	۱۴
۱-۲- مقدمه	۱۵
۲-۲- مرور بر مطالعات انجام شده بر روی نمره گرایش	۱۵
۱-۲-۲- برآورد نمره گرایش	۱۵
۲-۲-۲- تعیین متغیرها برای برآورد نمره گرایش	۱۷
۳-۲-۲- داده های گمشده	۱۷
۴-۲-۲- جور سازی نمره گرایش	۱۹
۵-۲-۲- ارزیابی جور سازی	۲۱
۶-۲-۲- آنالیز پیامد بر اساس جور سازی نمره گرایش	۲۲
متوسط اثر درمان	۲۲
۹-۲- مفاهیم مرتبط با کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان و دندان	۲۲
۱-۳-۲- سلامت و سلامت دهان	۲۲
۲-۳-۲- کیفیت زندگی و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت	۲۳
۳-۳-۲- کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان	۲۴
۴-۳-۲- ابزارهای اندازه گیری کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان	۲۴
۵-۳-۲- کیفیت زندگی افراد استفاده کننده از دست دندان	۲۵

۲۶	۲-۳-۶ اپیدمیولوژی بی دندانی جزئی و کامل
۲۷	۳-۱- متغیر های مطالعه
۳۰	۳-۲- نوع مطالعه
۳۰	۳-۳- جمعیت مورد مطالعه
۳۰	۳-۴- مکان و زمان انجام مطالعه
۳۰	۳-۵- روش جمع آوری داده ها
۳۰	۳-۶- مشکلات و محدودیتها
۳۱	۳-۷- ملاحظات اخلاقی
۳۱	۳-۸- تجزیه و تحلیل نمره کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان افراد استفاده کننده از دست دندان پارسیل و کامل بر اساس نمره گرایش
۴۰	۴-۱- مقدمه
۴۰	۴-۲- توصیف متغیر ها با استفاده از جدول فراوانی و درصد
۴۲	۴-۳- مقایسه توزیع متغیرهای پیش بین بر حسب نوع دست دندان
۴۳	۴-۴- مقایسه قدرت پیش بینی مدل رگرسیون لجستیک، پروبیت و مدل بوستد تعمیم یافته
۴۹	۴-۵- وابستگی جفت های جور شده به ترتیب مشاهدات
۵۰	۴-۶- مقایسه الگوریتم های جور سازی در همسان سازی توزیع متغیرهای پیش بین
۵۲	۴-۷- جانمایی مشاهدات گمشده برای مدل سازی با استفاده رگرسیون لجستیک
۵۵	۴-۸- مقایسه نمره کیفیت زندگی بر اساس جور سازی نمره گرایش و مدل رگرسیونی
۶۰	۴-۹- مقایسه فاصله اطمینان ناپارامتریک اثر برآورد شده با رگرسیون لجستیک بعد از جانمایی و مدل بوستد تعمیم یافته
۶۳	۵-۱- بحث و نتیجه گیری
۶۵	۵-۲- مقایسه یافته ها با سایر مطالعات انجام شده
۶۷	۵-۵- محدودیتها
۶۸	۵-۶- پیشنهادات
۶۸	۵-۷- نتیجه گیری کلی
۶۹	فهرست منابع
۷۵	پیوست

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ متغیرهای پیش بین.....	۲۹
جدول ۱-۴ توزیع متغیرهای جنس، سطح تحصیلات، وضعیت تاهل، وضعیت دست دندان، مصرف سیگار، مصرف تریاک و مراجعه به دندانپزشک در افراد شرکت کننده.....	۴۱
جدول ۲-۴ توزیع پاسخ افراد شرکت کننده در مطالعه کوهورت قلب کرمان که دارای دست دندان بودند به سوالات پرسشنامه کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان.....	۴۲
جدول ۳-۴ مقایسه توزیع متغیرهای جنس، سطح تحصیلات، وضعیت تاهل، مصرف سیگار، تعداد دفعات مراجعه به دندانپزشک بر حسب نوع دست دندان.....	۴۳
جدول ۴-۴ بهترین مدل لجستیک و پروبیت بدست آمده با استفاده از رگرسیون پسرو با معیار سطح زیر منح.....	۴۵
جدول ۵-۴ ضرایب بهترین مدل رگرسیون پروبیت بدست آمده با روش پس رو با معیار منحنی را.....	۴۶
جدول ۶-۴ بهترین مدل بدست آمده با استفاده رگرسیون پروبیت پسرو بر اساس معیار AIC.....	۴۷
جدول ۷-۴ ضرایب بهترین مدل رگرسیون لجستیک بدست آمده با روش پس رو با معیار منحنی راک.....	۴۸
جدول ۸-۴ ضرایب بهترین مدل رگرسیون لجستیک بدست آمده با روش پس رو با معیار منحنی راک.....	۴۹
جدول ۹-۴ میزان وابستگی جفت های جور شده به الگوریتم های جور سازی.....	۵۲
جدول ۱۰-۴ مقایسه الگوریتم جور سازی با فاصله اقلیدسی با کالپر و بدون کالپر در همسان سازی توزیع متغیرهای پیش بین.....	۵۳
جدول ۱۱-۴ مقایسه الگوریتم جور سازی با فاصله ماهالانوبیس با کالپر و بدون کالپر در همسان سازی توزیع متغیرهای پیش بین.....	۵۵
جدول ۱۲-۴ مدل های برازش یافته به کل مشاهدات برای جانهی چندگانه.....	۵۵
جدول ۱۳-۴ مجموع مربعات خطا در جانهی ۶۵ مشاهده واقعی در ۱۰۰۰۰ با تکرار.....	۵۶
جدول ۱۴-۴ نمره کل و هفت حیطه کیفیت زندگی قبل و بعد از جور سازی در دو گروه مطالعه.....	۵۷
جدول ۱۵-۴ برآورد اثر استفاده از دست دندان کامل نسبت به دست دندان پارسیل در جور سازی نمره گرایش و استفاده از مدل رگرسیون خطی.....	۵۸
جدول ۱۶-۴ مدل رگرسیون خطی برآورد اثر استفاده از دست دندان کامل نسبت به دست دندان پارسیل بر روی نمره کل کیفیت زندگی و حیطه های مختلف آن.....	۵۸
جدول ۱۷-۴ فواصل اطمینان محاسبه شده به روش خود گردان برای مدل بوستد تعمیم یافته و رگسیون لجستیک بر روی داده های جانهی شده.....	۶۱
جدول ۱۸-۴ فواصل اطمینان محاسبه شده به روش خود گردان برای مدل بوستد تعمیم یافته و رگسیون لجستیک بر روی داده های جانهی شده.....	۶۱+

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۵۰.....	نمودار ۱-۴.....

فهرست ضمائ و پیوست ها

عنوان	صفحه
پیوست الف: کدهای انتخاب بهترین لجستیک و پروبیت و مقایسه آن با مدل های بوستد تعمیم یافته.....	۷۶
پیوست ب: کدهای بررسی میزان وابستگی الگوریتم های جور سازی به ترتیب مشاهدات و مقایسه الگوریتم ها جور سازی.....	۸۲
پیوست پ: کدهای انتخاب بهترین مدل برای جانهای مشاهدات گمشده.....	۹۳
پیوست ت: کدهای برآورد اثر درمان پس جور سازی و مقایسه آن با اثر برآورد شده از مدل رگرسیون.....	۹۶
پیوست ث: کدهای مقایسه اثر برآورد شده از نمره گرایش مدل لجستیک بعد از جانهای و مدل بوستد تعمیم یافته	۱۰۵

چکیده

مقدمه و اهداف: دست دندان به عنوان جایگزین دندان طبیعی بر روی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان افراد تاثیرگذار است. مطالعات انجام شده بر روی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان افراد استفاده کننده از دست دندان کامل یا پارسیل از نوع مشاهده ای است. اخیراً استفاده از جور سازی نمره گرایش در مطالعات مشاهده ای برای کاهش اریبی و حذف اثر متغیرهای مخدوشگر مورد توجه قرار گرفته است. هدف از انجام این مطالعه مقایسه کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان افراد دارای دست دندان پارسیل و کامل با حذف اثر متغیرهای مخدوش گر با استفاده از جور سازی نمره گرایش است.

روش ها: در این مطالعه از اطلاعات افراد شرکت کننده در فاز دوم مطالعه کوهورت قلب کرمان که دارای دست دندان کامل و پارسیل بودند استفاده شد. پرسشنامه ای که بر اساس آن اطلاعات جمع آوری شده است شامل دو قسمت می باشد. قسمت اول سوالات مربوط به اطلاعات سن، جنس، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، وضعیت کشیدن سیگار، وضعیت کشیدن تریاک و مشتقات آن و مراجعه به دندانپزشک در سال گذشته است. قسمت دوم پرسشنامه سوالات پرسشنامه ی فارسی استاندارد شده ی OHI P-۱۴ است. در این مطالعه به منظور برآورد نمره گرایش بهترین مدل ممکن از بین مدلهای بوستد تعمیم یافته، رگرسیون لجستیک و پروبیت بر اساس دقت پیش بینی با استفاده از شاخص سطح زیر منحنی راک در رقابت قرار گرفتند و بهترین مدل انتخاب شد. سپس الگوریتم های جور سازی از نظر میزان کاهش اریبی متغیرهای کمکی در رقابت با یکدیگر قرار گرفتند تا الگوریتمی که منجر به بیشترین همسانی در توزیع متغیرهای کمکی می شود تعیین شد. در مواجهه با داده های گمشده از جانهی چندگانه با استفاده از مدل های آمیخته استفاده شد. مقایسه توزیع نمره کیفیت زندگی بر اساس مشاهدات جور شده توسط آزمون من ویتنی انجام شد. همچنین با استفاده از روش خودگردان به برآورد فاصله ای اثر استفاده از دست دندان کامل و پارسیل بر روی نمره کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان پرداخته شد.

یافته ها: نتایج این مطالعه نشان داد مدل بوستد تعمیم یافته گزینه مناسبی برای برآورد نمره گرایش است و الگوریتم های جورسازی مبتنی بر نزدیک ترین همسایه با کالیپر منجر به کاهش اریبی بیشتری می شوند. علاوه بر این نشان داده شد که جانهی چندگانه داده های گمشده و استفاده از رگرسیون لجستیک برای برآورد نمره گرایش منجر به منظور جورسازی به کاهش دقت برآورد اثر استفاده از دست دندان پارسیل و کامل بر روی نمره کیفیت زندگی می شود. نتایج نشان داد که افراد استفاده کننده از دست دندان کامل به مراتب کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان کمتری از افراد دارای دست دندان پارسیل دارند و این اختلاف به لحاظ کلینیکی و آماری معنی دار است.

بحث و نتیجه گیری: برآورد نمره گرایش مدل بوستد تعمیم یافته از نظر دقت پیش بینی و عدم حذف داده های گمشده نسبت به مدل لجستیک و پروبیت ارجعیت دارد. در سطح جامعه افراد دارای دست دندان پارسیل فارغ از نوع، کیفیت و هزینه ای که برای آن پرداخت می کنند دارای کیفیت زندگی بالاتری نسبت به افراد دارای دست دندان کامل هستند.

کلمات کلیدی: کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان، جورسازی نمره گرایش، دست دندان کامل، دست دندان پارسیل، مدل بوستد تعمیم یافته

فهرست منابع

1. Genser B, Cooper PJ, Yazdanbakhsh M, Barreto ML, Rodrigues LC. A guide to modern statistical analysis of immunological data. BMC Immunol [Internet]. 2007;8(1):27. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2172-8-27>
2. Austin PC. The relative ability of different propensity score methods to balance measured covariates between treated and untreated subjects in observational studies. Med Decis Mak. 2009/08/18. 2009;29(6):661–77.
3. ROSENBAUM PR, RUBIN DB. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. Biometrika [Internet]. 1983;70(1):41–55. Available from: <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
4. Bouma J, Uitenbroek D, Westert G, Schaub RM, van de Poel F. Pathways to full mouth extraction. Community Dent Oral Epidemiol. 1987/12/01. 1987;15(6):301–5.
5. Felton Esthetic DA %J J of PI, Dentistry R. Edentulism and comorbid factors. 2009;18(2):88–96.
6. Felton DA %J J of P. Complete edentulism and comorbid diseases: an update. 2016;25(1):5–20.
7. Rubin DB. Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation. Heal Serv Outcomes Res Methodol [Internet]. 2001;2(3):169–88. Available from: <https://doi.org/10.1023/A:1020363010465>
8. Braitman LE, Rosenbaum PR. Rare outcomes, common treatments: analytic strategies using propensity scores. Ann Intern Med. 2002/10/16. 2002;137(8):693–5.
9. Propensity Score. In: Encyclopedia of Biostatistics [Internet]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/0470011815.b2a03101>
10. Turley FC, Redden D, Case JL, Katholi C, Szychowski J, DuBay D. Comparison of Type I error rates and statistical power of different propensity score methods. J Stat Comput Simul. 2017;88(4):769–84.
11. Yao L, Sun Z, Wang Q. Estimation of average treatment effects based on parametric propensity score model. J Stat Plan Inference. 2010;140(3):806–16.
12. Cannas M, Arpino B. A comparison of machine learning algorithms and covariate balance measures for propensity score matching and weighting. Biom J [Internet]. 2019/05/16. 2019;61(4):1049–72. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31090108>
13. Setoguchi S, Schneeweiss S, Brookhart MA, Glynn RJ, Cook EF. Evaluating uses of data mining techniques in propensity score estimation: a simulation study. Pharmacoepidemiol Drug Saf [Internet]. 2008/03/04. 2008;17(6):546–55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18311848>

14. Lee BK, Lessler J, Stuart EA. Improving propensity score weighting using machine learning. *Stat Med* [Internet]. 2009/12/05. 2010;29(3):337–46. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19960510>
15. Friedman J, Hastie T, Tibshirani R %J *T annals of statistics*. Additive logistic regression: a statistical view of boosting (with discussion and a rejoinder by the authors). 2000;28(2):337–407.
16. Hwang SY, Shim JL, Kang D, Choi J. Poor Oral Health Predicts Higher 10-Year Cardiovascular Risk: A Propensity Score Matching Analysis. *J Cardiovasc Nurs*. 2018/06/15. 2018;33(5):429–36.
17. Madigan D, Ridgeway G %J *arXiv preprint math/0406469*. Discussion of "Least angle regression" by Efron et al. 2004;
18. Ning Y, Sida P, Imai K. Robust estimation of causal effects via a high-dimensional covariate balancing propensity score. *Biometrika*. 2020;107(3):533–54.
19. Mao H, Li L. Flexible regression approach to propensity score analysis and its relationship with matching and weighting. *Stat Med* [Internet]. 2020/03/19. 2020;39(15):2017–34. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32185801>
20. McCandless LC, Gustafson P, Austin PC. Bayesian propensity score analysis for observational data. *Stat Med* [Internet]. 2008/11/18. 2009;28(1):94–112. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19012268>
21. Xie Y, Zhu Y, Cotton CA, Wu P. A model averaging approach for estimating propensity scores by optimizing balance. *Stat Methods Med Res* [Internet]. 2017/07/18. 2017;28(1):84–101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28712346>
22. Webb-Vargas Y, Rudolph KE, Lenis D, Murakami P, Stuart EA. An imputation-based solution to using mismeasured covariates in propensity score analysis. *Stat Methods Med Res*. 2015;26(4):1824–37.
23. Austin PC, Grootendorst P, Anderson GM. A comparison of the ability of different propensity score models to balance measured variables between treated and untreated subjects: a Monte Carlo study. *Stat Med* [Internet]. 2006/05/19. 2007;26(4):734–53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16708349>
24. Pingel R, Waernbaum I. Correlation and efficiency of propensity score-based estimators for average causal effects. *Commun Stat - Simul Comput*. 2015;1–21.
25. Rubin DB. The Calculation of Posterior Distributions by Data Augmentation: Comment: A Noniterative Sampling/Importance Resampling Alternative to the Data Augmentation Algorithm for Creating a Few Imputations When Fractions of Missing Information Are Modest: The SIR. *J Am Stat Assoc* [Internet]. 1987;82(398):543–6. Available from: <http://www.jstor.org/stable/2289460>
26. Granger E, Sergeant JC, Lunt M. Avoiding pitfalls when combining multiple imputation and propensity scores. *Stat Med*. 2019;38(26):5120–32.
27. Vergouwe Y, Royston P, Moons KG, Altman DG. Development and validation of a prediction

- model with missing predictor data: a practical approach. *J Clin Epidemiol*. 2009/07/15. 2010;63(2):205–14.
28. Rosenbaum PR, Rubin DB. Reducing Bias in Observational Studies Using Subclassification on the Propensity Score. *J Am Stat Assoc* [Internet]. 1984;79(387):516–24. Available from: <http://www.jstor.org/stable/2288398>
 29. Hendriksen JMT, Geersing G-J, Lucassen WAM, Erkens PMG, Stoffers HEJH, van Weert HCPM, et al. Diagnostic prediction models for suspected pulmonary embolism. *BMJ Br Med J* [Internet]. 2015 Jan 16;351. Available from: <https://www.jstor.org/stable/26521726>
 30. Rosenbaum PR, Rubin DB. Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score. *Am Stat*. 1985;39(1):33–8.
 31. Abadie A, Imbens GW. Matching on the Estimated Propensity Score. *Econometrica* [Internet]. 2016 Mar 1;84(2):781–807. Available from: <https://doi.org/10.3982/ECTA11293>
 32. D’Agostino Jr RB, Rubin DB %J J of the ASA. Estimating and using propensity scores with partially missing data. 2000;95(451):749–59.
 33. Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivar Behav Res*. 2011/08/06. 2011;46(3):399–424.
 34. Haviland A, Nagin DS, Rosenbaum PR. Combining propensity score matching and group-based trajectory analysis in an observational study. *Psychol Methods*. 2007 Sep;12(3):247–67.
 35. Bertsekas DP. A new algorithm for the assignment problem. *Math Program* [Internet]. 1981;21(1):152–71. Available from: <https://doi.org/10.1007/BF01584237>
 36. Abadie A, Imbens GW. Matching on the Estimated Propensity Score. *Econometrica*. 2016;84(2):781–807.
 37. Austin PC. Comparing paired vs non-paired statistical methods of analyses when making inferences about absolute risk reductions in propensity-score matched samples. *Stat Med* [Internet]. 2011/02/22. 2011;30(11):1292–301. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21337595>
 38. Organization WH. Health promotion: a discussion document on the concept and principles: summary report of the Working Group on Concept and Principles of Health Promotion, Copenhagen, 9-13 July 1984. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 1984.
 39. Kickbusch I. Health promotion: a global perspective. *Can J Public Heal Can Sante’e Publique*. 1986;77(5):321–6.
 40. Dolan TA. Identification of appropriate outcomes for an aging population. *Spec care Dent*. 1993;13(1):35–9.
 41. Group W. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41(10):1403–9.
 42. Slade GD. Measuring oral health and quality of life. Chapel Hill. 1997;3:385.

43. Locker D, Allen PF. Developing short-form measures of oral health-related quality of life. *J Public Health Dent*. 2002;62(1):13–20.
44. Leao A, Sheiham A. The development of a socio-dental measure of dental impacts on daily living. *Community Dent Health*. 1996;13(1):22–6.
45. Strauss RP, Hunt RJ. Understanding the value of teeth to older adults: influences on the quality of life. *J Am Dent Assoc*. 1993;124(1):105–10.
46. Locker D. Measuring oral health: a conceptual framework. *Community Dent Heal*. 1988;5:3–18.
47. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997;25(4):284–90.
48. Locker D, Matear D, Stephens M, Lawrence H, Payne B. Comparison of the GOHAI and OHIP-14 as measures of the oral health-related quality of life of the elderly. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001;29(5):373–81.
49. De Kok IJ, Cooper LF, Guckes AD, McGraw K, Wright RF, Barrero CJ, et al. Factors Influencing Removable Partial Denture Patient-Reported Outcomes of Quality of Life and Satisfaction: A Systematic Review. *J Prosthodont*. 2016/09/07. 2017;26(1):5–18.
50. Nikolovska J, Kenig N. Oral health related quality of life (OHRQoL) in patients wearing fixed partial dentures. *Coll Antropol*. 2014/11/26. 2014;38(3):987–92.
51. Stober T, Danner D, Lehmann F, Séché A-C, Rammelsberg P, Hassel AJ. Association between patient satisfaction with complete dentures and oral health-related quality of life: two-year longitudinal assessment. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2012;16(1):313–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-010-0483-x>
52. Gjengedal H, Berg E, Boe OE, Trovik TA. Self-reported oral health and denture satisfaction in partially and completely edentulous patients. *Int J Prosthodont*. 2011/01/07. 2011;24(1):9–15.
53. Wahbi RH, Elamin EI. Impact of Removable Partial Denture on Quality-of-life of Sudanese Adults in Khartoum State. *J Contemp Dent Pr*. 2018/01/24. 2018;19(1):102–8.
54. Shaghaghian S, Taghva M, Abduo J, Bagheri R. Oral health-related quality of life of removable partial denture wearers and related factors. *J Oral Rehabil*. 2014/08/26. 2015;42(1):40–8.
55. Myint Oo KZ, Fueki K, Yoshida-Kohno E, Hayashi Y, Inamochi Y, Wakabayashi N. Minimal clinically important differences of oral health-related quality of life after removable partial denture treatments. *J Dent*. 2019/11/19. 2020;92:103246.
56. Al Deeb M, Abduljabbar T, Vohra F, Zafar MS, Hussain M. Assessment of factors influencing oral health-related quality of life (OHRQoL) of patients with removable dental prosthesis. *Pak J Med Sci* [Internet]. 2020;36(2):213–8. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077324959&doi=10.12669%2Fpjms.36.2.1257&partnerID=40&md5=7ad4b1c8acff556b55d82b7a017cc2e>
57. Bae KH, Kim C, Paik DI, Kim JB. A comparison of oral health related quality of life between

complete and partial removable denture-wearing older adults in Korea. *J Oral Rehabil.* 2006/04/25. 2006;33(5):317–22.

58. Ali Z, Baker S, Barabari P, Martin N. Efficacy of Removable Partial Denture Treatment: A Retrospective Oral Health-Related Quality of Life Evaluation. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2017/06/08. 2017;25(2):101–7.
59. Naka O, Anastassiadou V, Pissiotis A. Association between functional tooth units and chewing ability in older adults: a systematic review. *Gerodontology.* 2014 Sep;31(3):166–77.
60. Tan H, Peres KG, Peres MA. Retention of Teeth and Oral Health-Related Quality of Life. *J Dent Res.* 2016 Nov;95(12):1350–7.
61. Yamamoto T, Aida J, Kondo K, Fuchida S, Tani Y, Saito M, et al. Oral Health and Incident Depressive Symptoms: JAGES Project Longitudinal Study in Older Japanese. *J Am Geriatr Soc.* 2017 May;65(5):1079–84.
62. Peng J, Song J, Han J, Chen Z, Yin X, Zhu J, et al. The relationship between tooth loss and mortality from all causes, cardiovascular diseases, and coronary heart disease in the general population: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Biosci Rep.* 2019 Jan;39(1).
63. Koka S, Gupta A. Association between missing tooth count and mortality: A systematic review. *J Prosthodont Res.* 2018 Apr;62(2):134–51.
64. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res.* 2017 Apr;96(4):380–7.
65. McCaffrey DF, Ridgeway G, Morral AR %J P methods. Propensity score estimation with boosted regression for evaluating causal effects in observational studies. 2004;9(4):403.
66. Bühlmann P, Yu B %J J of the ASA. Boosting with the L 2 loss: regression and classification. 2003;98(462):324–39.
67. Wilcox RR. Introduction to robust estimation and hypothesis testing. Academic press; 2011.

Abstract

Background and Objectives: Denture as a substitute for natural teeth affects the oral health-related quality of life(OHRQoL). Most studies on the effect of using complete or partial teeth on OHRQoL are observational. Recently, propensity score matching has been considered in observational studies to reduce bias and eliminate the effect of confounding variables. This study aimed to compare the OHRQoL of people with partial and complete teeth by eliminating the effect of confounding variables using propensity score matching.

Methods: In this study, the participants' information in the second phase of the Kerman Heart Cohort study, who had complete and partial dentures, was used. The questionnaire consisted of two parts. The first part collected information about age, sex, marital status, education level, smoking, opium consumption and the number of dental visits in the past year. The second part of the questionnaire was the standardized Persian version of the questionnaire OHIP-14. The generalized Boosted models, logistic regression and probit were examined for estimating the propensity score. The best possible model was selected based on the prediction accuracy using the area under the Rock curve. Then, the matching algorithms competed with each other to reduce the bias of auxiliary variables. The algorithm that leads to the most homogeneity in the distribution of the auxiliary variables was selected. Missing data were imputed using mixed distribution and the multiple imputation procedure. The comparison of the quality of life score distribution after matching was performed by Mann-Whitney test. Also, the effect of using complete dentures on the quality of life rather than partial dentures was estimated using the bootstrap confidence interval.

Results: This study showed that the generalized Boosted model is a good option for estimating the propensity score, and matching algorithms based on the nearest neighbor with a caliper lead to a further bias reduction. It was also shown that the multiple imputations of missing data and modeling the propensity score by logistic regression reduce the accuracy of estimating the effects. The results showed that people who use complete denture significantly have lower OHRQoL than people who have partial dentures. The difference is clinically and statistically significant.

Conclusion: The estimation of the generalized Boosted model's propensity score is superior to the logistics and probit models in terms of accuracy of prediction and handling missing data. People with partial dentures have a higher quality of life at the community level than people with complete dentures, regardless of the type, quality, and the cost they pay for it.



**KERMAN UNIVERSITY
OF MEDICAL SCIENCES**

Faculty of Public health

In Partial Fullfillment of the Requirements for the Degree(PhD/MSc)

Title

Comparison of regression method and propensity score matching in estimating the effect of using partial and complete denture on oral health related quality of life.

By

Amir Hossein Nekouei

Supervisor

Dr. Moghaddameh Mirzaee

Advisors

Dr. Arash Shahravan | Dr Shahla Kakooei | Dr Naeimeh Hashemi Nejad

Date: February 2020